

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-026850

(43)Date of publication of application : 28.01.1997

(51)Int. Cl. G06F 3/033

G06F 3/03

(21)Application number : 07-173842

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.07.1995

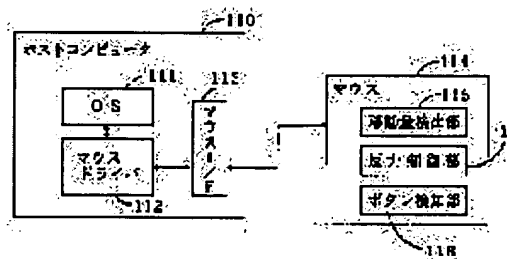
(72)Inventor : OZAKA TSUTOMU  
NAGANUMA TADASHI  
YOMO MAKOTO  
ISONUMA TOMOYUKI  
KAWAMURA KOJI

## (54) USER INTERFACE DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remarkably improve the operability of a user interface device by feeding the information on the operation of a pointing device back to a user and processing the information on the user's operation of the pointing device in response to the feedback of the information on the pointing device operation.

SOLUTION: When a pointer which is operated by a mouse 114 serving as a pointing device approaches to or passes through an object or its periphery, the pointer is properly operated by a reaction control part 1 of the mouse 114 and under the control of a host computer 110. Then the operation of the mouse 114 and the information given from the mouse 114 are fed back to a user. The information on the mechanical actions like vibrations, impacts, etc., that is, the non-visual information on the user's operation of the mouse 114 are processed in response to the preceding feedback of information. In such a constitution, the reactions and the touch of the mouse 114 are controlled and the operability is remarkably improved for a user interface device.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-26850

(43) 公開日 平成9年(1997)1月28日

(51) IntCl <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/033	3 4 0	4230-5E	G 0 6 F 3/033	3 4 0 C
3/03	3 8 0		3/03	3 8 0 C

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-173842

(22) 出願日 平成7年(1995)7月11日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 尾坂 勉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 長沼 正

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 四方 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 加藤 卓

最終頁に続く

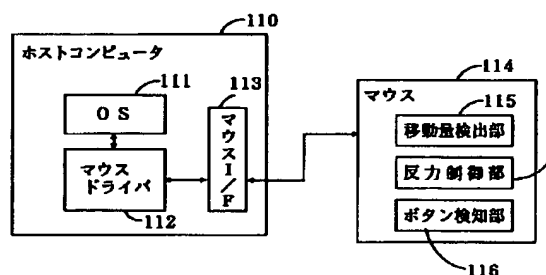
(54) 【発明の名称】 ユーザインターフェース装置

(57) 【要約】

【目的】 マウス、トラックボール、タブレットなどのポインティングデバイスを用いたグラフィカルユーザインターフェースの操作性を向上する。

【構成】 ホストコンピュータ110およびマウス114から成るシステムにおいて、マウス114は、従来どおりの移動量検知部115およびボタン検知部116のほか、マウスの移動に関して使用者の手に反力を与える反力制御部1を有し、グラフィカルユーザインターフェースを用いる操作環境において、ポインティングデバイスによって操作されるポインタがオブジェクトあるいはその近傍を通過・接近する際、ポインティングデバイスの操作に関する情報を反力制御部1を介して、使用者にフィードバックするとともに、ホストコンピュータ110において、反力制御部1のフィードバックに応じて生じる使用者の操作情報を加工する。

(図1)



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の平面上で移動させることにより、その移動量に関する情報を入力するポインティングデバイスを用いるユーザインターフェース装置において、使用者のポインティングデバイスの操作に対して、ポインティングデバイスに反力、振動、衝撃などの機械的作用により使用者に情報をフィードバックするフィードバック手段と、

ディスプレイ上にアイコン、ウインドウ、ポップアップメニューなどのオブジェクトを配置して成るグラフィカルユーザインターフェースを用いる操作環境において、ポインティングデバイスによって操作されるポインタが前記オブジェクトあるいはその近傍を通過・接近する際、ポインティングデバイスの操作に関する情報を前記フィードバック手段を介して、使用者にフィードバックするとともに、このフィードバックに応じた使用者のポインティングデバイスの操作に関する情報を処理する制御手段を設けたことを特徴とするユーザインターフェース装置。

【請求項2】 機械的作用によるフィードバック手段として、反力の生成や加振などを発生する手段の構成の一部に電気機械変換素子を用いたことを特徴とする請求項1に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項3】 前記アイコン、ウインドウ、ポップアップメニューなどのオブジェクト上または近傍を、ポインティングデバイスの操作により移動されるポインタが通過あるいは接近した際に、前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバックを行なうことを特徴とする請求項1に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項4】 対象のオブジェクトが所定の大きさ以下の時のみ近傍を通過あるいは接近した時に前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバックを行なうことを特徴とする請求項3に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項5】 前記オブジェクトがメニューバーであり、このメニューバーがポインティングデバイスのドラッグおよびボタンの解放により選択されるプルダウンにより操作される環境において、前記メニューバー中に選択可能なエントリと不可能なエントリが混在する場合、選択可能なエントリと不可能なエントリのいずれかまたはその近傍を、ポインティングデバイスの操作により移動されるポインタが通過あるいは接近した際に、前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバックを行なうことを特徴とする請求項1に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項6】 ポインティングデバイスにより操作されるポインタの前記オブジェクトに対する接近速度を検出する手段を設け、

この検出手段を用いてオブジェクト、またはその近傍を

2

通過あるいは接近する場合に、そのオブジェクトが使用者の目的のオブジェクトか否かを判定し、

この判定結果に基づき使用者に前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバックを行なうか否かを決定することを特徴とする請求項3に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項7】 ポインティングデバイスのポインタの接近速度によりオブジェクトが使用者の目的のオブジェクトか否かを判定し、その判定結果に応じて前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバックを行なう場合、

前記機械的作用による情報フィードバックを行なってからポインティングデバイスがオブジェクトを選択するために使用するポインティングデバイスのボタンが押されるまでの時間を計測する手段を有し、

この計測手段の時間が所定の時間以内であれば、当該オブジェクトが選択されたと看做す制御を行なうことを特徴とする請求項6に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項8】 ポインティングデバイスで操作されるポインタの前記機械的作用を始めた時点、すなわちポインタがオブジェクト、またはその近傍に通過あるいは接近した時点における座標位置を一時的に記憶する手段を有し、

前記計測手段の計測時間が所定時間以内のうちにポインティングデバイスのボタンが押された場合、前記記憶手段に一時的に記憶された座標情報によってポインティングデバイスのボタンが押された時に取得したポインタの座標情報を置換することにより前記看做し制御を行なうことを特徴とする請求項7に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項9】 使用者がオブジェクトの中でウインドウなどで、その中でウインドウの大きさを変えたりするために、ポインティングデバイスのクリックまたはドラッグによりオブジェクトを操作する場合、前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバック制御を行なうことを特徴とする請求項1～請求項8に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項10】 前記機械的作用がポインティングデバイスを加振するものであり、回転制御可能なモータに偏心加重をモータ回転軸に設ける、またはボイスコイルによって重りを振動させる、または圧電素子あるいはソレノイドなどの能動素子によってポインティングデバイスの筐体内側を叩くことにより加振作用を生じることの特徴とする請求項1～請求項9に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項11】 アイコンやウインドウなどのオブジェクトをドラッグする際に、前記フィードバック手段を介して前記機械的作用による情報フィードバックを行なうことを特徴とする請求項10に記載のユーザインターフ

ェース装置。

【請求項12】 アイコンやウインドウなどのオブジェクトの特性、たとえば、ファイルの容量や種類などに応じて、前記フィードバック手段の作用の強度を変更することを特徴とした請求項10に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項13】 前記ポインティングデバイスが同デバイスの移動を検出する手段、および入力ボタンを有するマウス装置であることを特徴とする請求項1～請求項12のいずれか1項に記載のユーザインターフェース装置。

【請求項14】 前記ポインティングデバイスが球状のボールを使用者が手によって回転させることで、コンピュータに座標情報を入力するとともに入力ボタンを有するトラックボール装置であることを特徴とする請求項1～請求項12のいずれか1項に記載のユーザインターフェース装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はユーザインターフェース装置、特にマウス、タブレット、トラックボールなどのユーザインターフェース装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、コンピュータを操作したりデータを入力するために、キーボード、タブレット、マウス、トラックボールなどの入力装置が用いられている。特に、モニタを観ながら座標情報や軌跡の情報をコンピュータに入力できるタブレットやマウスは、グラフィカルユーザインターフェースとともに用いられることが多く、コンピュータの操作性を向上させることができる。

【0003】特に、マウスは、近年のいわゆるグラフィカルユーザインターフェース方式との関係が深く、アイコンやウインドウをクリック、ドラッグすることにより、直感的な操作が可能となり、一般ユーザにも広く受けいられている。

【0004】図12は、従来のマウスの外観図で、符号100はマウスの筐体、101と102は使用者が操作するマウスボタン、103はホストコンピュータとデータ入出力および電源供給を受けるためのリード線である。

【0005】図13は、図12の側面を、また図14は図12の底面を示しており、符号104はマウスの位置を検出するための球形状をした検知ボールを示している。図示のように検知ボール104はマウスの底面の開口部104aから突出しており、マウスの移動の方向および量に応じて自由に回転できるよう、不図示の支持機構により支持される。符号105と106はマウスの滑りを安定させる摺動部材で、ポリアセタールやテフロンなどの樹脂部材から構成される。

【0006】図15は、マウス114を用いるシステム

全体を示している。ここで符号110はホストコンピュータで、OS（オペレーションシステム）111、OSあるいはアプリケーションレベルで実装され、マウスに対する入出力制御を行なうためのマウスドライバ112、マウスとのハードウェア接続を行なうためのマウスインターフェース113などを含み、種々のアプリケーションソフトを実行できるように構成されている。

【0007】図15において、符号114はマウスで、115の移動量検出部やマウスボタン101、102のON/OFF状態を検知するボタン検知部116を有している。

【0008】図16はマウスの移動量検知部の代表的な方式を示している。図示のように、マウス内部において、検知ボール104には、一軸方向に回転してかつ光学的なディスク状のスリットを具備する検知ローラ120と121が接触している。検知ローラ120、121にはエンコーダ板120a、121aの回転を検知センサ122と123により、マウスの載置平面における移動のうち、2本の直行座標軸のそれぞれの方向における成分を検知する。符号124は検知ローラに摩擦力を生じさせるための圧力ローラである。

【0009】ここでは、ボールの機械的な動きを光学エンコーダを介して移動量を検出する構成を示したが、この他にも検知手段としてマウス載置平面のパターンを光学的に直接読み取る方式、磁気的な変化を用いたものなど、様々な方式が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のマウスは、ユーザインターフェースの手段であって、使用者の意志をホストコンピュータに伝えるために使用される。

【0011】つまり、従来のマウスは、使用者からコンピュータへ一方通行で情報入力を行なうものであり、入力した情報を使用者にフィードバックするためにはディスプレイなどが不可欠であって、以下のような問題がある。

【0012】1) アイコンやウインドウのドラッグ（マウスボタンを押下した状態で、マウスを移動させ、アイコンやウインドウなどのオブジェクトをディスプレイ上で引っ張る動作）などのモニタ上でオブジェクトを操作している時に、ディスプレイを観る以外の確認手段がない。

【0013】2) アイコンやウインドウを選択する際にはポインタを正確にオブジェクト上に置く必要がある。

【0014】このような問題は、マウス、トラックボール、タブレットなどのポインティングデバイスで上記同様のグラフィカルユーザインターフェースを構成しようとした場合でも同様である。

【0015】本発明の課題は、以上の問題を解決し、マウス、トラックボール、タブレットなどのポインティン

5

グデバイスを用いてグラフィカルユーザインターフェースを構成する場合、操作性を大きく向上できるユーザインターフェース装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、本発明においては、使用者のポインティングデバイスの操作に対して、ポインティングデバイスに反力、振動、衝撃などの機械的作用により使用者に情報をフィードバックするフィードバック手段と、ディスプレイ上にアイコン、ウインドウ、ポップアップメニューなどのオブジェクトを配置して成るグラフィカルユーザインターフェースを用いる操作環境において、ポインティングデバイスによって操作されるポインタが操作対象のオブジェクトあるいはその近傍を通過・接近する際、ポインティングデバイスの操作に関する情報を前記フィードバック手段を介して、使用者にフィードバックするとともに、このフィードバックに応じた使用者の前記ポインティングデバイスの操作に関する情報を処理する制御手段を設けた構成を採用した。

【0017】

【作用】以上の構成によれば、ポインティングデバイスの操作に関する情報を前記フィードバック手段を介して、使用者にフィードバックするとともに、このフィードバックに応じた使用者の前記ポインティングデバイスの操作に関する情報を処理する制御手段を設けているために、可視表示以外の手段を介してのユーザインターフェースが可能となる。

【0018】

【実施例】以下、図面に示す実施例に基づき、本発明を詳細に説明する。

【0019】本発明では、使用者がポインティングデバイスを操作する際に、振動・反力・衝撃などの機械的作用を発生させることにより、その手応えや感触を制御して、この手応えや感触を介してポインティングデバイスの操作、ないしポインティングデバイスから入力された情報を使用者にフィードバックする。なお、以下では主にマウスを実施例として示す。

【0020】＜第1実施例＞図1はこのような動作が可能なコンピュータシステムの構造を示しており、図12の従来例と異なるのは、マウス114に反力制御部1が設けられている点である。

【0021】図2はマウス114の構造を示す。ここでは、図示のように、符号10～14の各部材から構成された反力制御部1をマウスに設ける。

【0022】この反力制御部1は、検知ボール104と摺動してこれを制動するための適当な摩擦係数を有する摩擦パッド10、摩擦パッド10を支持すべく回転中心12に回転自在に支持されたアーム11、アーム11先端に固定された磁石13、および磁石13と対抗すべくマウス内に配置された電流値において磁場を発生する電

6

磁コイル14からなる。

【0023】反力制御部1は、電磁コイル14と磁石13との吸引力により、回転中心12を支点に、摩擦パッド10と、マウスの移動を検出するための検知ボール104の間に圧力を生じさせる。その時に生じる摩擦力により、反力を生成する。

【0024】この時の反力の強さは電磁コイルに流す電流値によって制御できる。また、反力制御部1の制御を解除するには、予めバネなどで付勢するか、電磁コイル14と磁石13が反発する方向に電磁コイル14の電流を流す。

【0025】この時に反力を制御する手段としては、電磁コイルと磁石を用いる方法に限ることなく、圧電素子やピエゾ素子などのいずれの電気機械変換素子を用いてもよい。

【0026】反力制御部1は、ホストコンピュータ110からの制御により適宜作動させ、マウスの操作やマウスからの情報を使用者にフィードバックするために使用することができる。このために、マウスインターフェースにはホストコンピュータから反力制御部を制御するための信号線を追加しておく。

【0027】図3は本実施例で動作しているグラフィカルユーザインターフェースの例である。図3はホストコンピュータに接続されたモニタテレビの画面を表す図面で、符号30はウインドウの最も外側の境界の外枠、31はウインドウのタイトルバー、32はメニューバー、33はウインドウ、34a、34b、34c、34dと34eはディスクファイルや入出力デバイスを仮想的に使用者に表示するためのオブジェクトであるアイコン、35はマウスのポインタである。

【0028】このようにアイコン、ウインドウ、メニューなどのオブジェクトを用いるインターフェースでは、ファイルの移動、コピー、削除、周辺装置との入出力、また、ディスプレイ上でそのような作業を行なうための場所をデスクトップのウインドウ上に空けるなどの目的で、ファイルシステム上のディレクトリや、アプリケーションソフトウェアなどに関連づけられたアイコン、ウインドウ、メニューなどのオブジェクトを移動したりすることがある。

【0029】本実施例のマウスは、このような移動操作において、次のような用途に使用できる。

【0030】1) アイコンやウインドウ上をポインタが通過するときに反力を発生する。たとえば、図3において、使用者はメニューバー32、ウインドウ33、アイコン34a～34eにポインタ35の位置をマウスで移動させ、マウスボタン101または102で選択し操作することで移動などを行なう。

【0031】この時、たとえば、図中のアイコン34bにポインタ35で選択するためにポインタ35を移動させるときに、ポインタがアイコン上にあれば反力制御部

50

7

1を動作させ、通常より操作時のマウスの使用感を重くすることで、使用者にアイコンを選択できる位置にポインタがあることを認識させる。

【0032】アイコンのみでなく他のオブジェクト、たとえばウィンドウ33などをドラッグするときにも同様の反力制御を行なうことができる。

【0033】2)画面の表示を認識したり、選択することが困難であるような小さなオブジェクトの近傍を通過するとき反力を発生することも考えられる。たとえば、画像処理系のアプリケーションにおいては、図4の10ように使用者はウィンドウ33のなかでマウスを操作し、たとえば、ポインタ35を移動させることで点60から線61に垂線62を引くことがある。

【0034】この時、たとえば、図中の点60を選択して線を引く際に、この点60は他のオブジェクトに対してきわめて小さく認識しにくいので、この点60の近傍の所定距離内にある時に、反力制御部1を動作させて、その間マウスボタン101あるいは102が押されたら、この点60を認識したものとみなす。本例にあるように点のみではなく、たとえば線などで小さく認識し20にくいオブジェクトに対しても同様に反力制御を行なうことができる。

【0035】このようにして、マウスの反力発生により、フィードバックを行ない、画面の表示を認識したり、選択することが困難であるような小さなオブジェクトの操作を容易にすることができる。

【0036】このような反力発生によるフィードバックを行なうか否かは、オブジェクトの大きさによって決定しておくことができる。たとえば、オブジェクトの面積や、それを構成する水平あるいは垂直方向のドット数が30一定値以下の場合、そのオブジェクトに対して反力発生を行なうようにすることが考えられる。これによりある大きさや太さよりも小さいオブジェクトに対してのみ反力制御を行なうことができるようになる。

【0037】3)メニュー反転時に反力を生成することにより、メニューの操作状態をフィードバックすることもできる。

【0038】たとえば、図5に示すようなグラフィカルユーザインターフェースでは、メニューバー32のエントリをドラッグする事により、メニュー選択を行なうこと40がある。図5ではマウスにより操作されるポインタ35によりあるメニュー（ここでは“edit”）をドラッグ（あるいはクリック）する事により図示のようなプルダウンメニュー内の項目を選択する。このドラッグ中に、メニュー上のcut, copy, paste, clearのエントリを通過するに従って各エントリが順次反転位置が移動していき、所望の位置でマウスボタンの押下を解放することなどにより項目が選択される。

【0039】また、このような環境では、通常、入出力デバイスが接続されていない、アプリケーションの動作50

8

モードによりプルダウンメニューの中で選択不可能なエントリが存在する場合があるが、このような選択不可能なエントリの表示を暗くするなどの手段で使用者に認識させている。

【0040】このように選択可能なものと不可能なものが混在するプルダウンメニューを操作する場合、エントリが選択可能な時にマウスの反力制御部1で反力を加えることが考えられる。

【0041】このようにすれば、従来の表示のみのフィードバックよりも確実にプルダウンメニューの中の選択不可能なエントリを使用者に認識させることができる。

【0042】このようにして、図1、図2に示したような反力制御部を持つマウスにより、アイコンやウィンドウなどのオブジェクトを操作するグラフィカルユーザインターフェース環境において、ポインタがオブジェクトあるいは近傍にある時や、プルダウンの操作可能な場所にある時に、マウスに反力を生じさせることにより、使用者に視覚以外の情報をフィードバックすることができ

る。

【0043】すなわち、マウス（あるいはそれにより操作されるポインタの）位置情報に基づき、ポインタがオブジェクトあるいは近傍にある時や、プルダウンの操作可能な場所にある時に、反力制御により操作・入力情報のフィードバックを行なうことにより、マウスの操作やマウスからの入力情報を使用者にフィードバックすることができ、従来ディスプレイを介してのみ行われていたマウスの操作やマウスからの情報のフィードバックを補助し、使用者の負担を軽減することができる。

【0044】また、操作や選択が不可能なオブジェクトに対して反力発生を行なうのではなく、逆に選択可能なオブジェクトに対して反力発生を行なうようにしてもよい（後述の実施例を参照のこと）。たとえば、上記のプルダウンメニューの場合、選択可能なエントリを通過する際に反力発生を行なうようにしてもよい。

【0045】反力制御を作用させるポインタやオブジェクトは、OSやアプリケーションソフトウェアのレベルで任意に設定すればよい。

【0046】＜第2実施例＞以上では、マウス（あるいはそれにより操作されるポインタの）位置情報に基づき反力制御により操作・入力情報のフィードバックを行なう例を示したが、さらに、マウス（あるいはそれにより操作されるポインタの）と、マウス移動速度に応じた制御を追加することも考えられる。

【0047】図6は第2実施例のコンピュータシステムの構造を示しており、図1の第1実施例と異なる点はマウスドライバ112の中にマウス移動速度検知部2が設けられている点である。

【0048】このマウス移動速度検知部2はマウスからの位置情報、通常はパルス信号を所定の時間内で計数することにより、マウスの移動速度が検知でき、この信号

は常にホストコンピュータ内で利用できるようにしてある。

【0049】第1実施例では、使用者がマウスを操作しポインタを移動させて、その移動中に位置情報に応じて反力を生成させるものであり、反力制御が設定されている全てのオブジェクトの近傍で常時、反力が生成されるため、使用者の使用感を著しく低下させることがある。第2実施例はこの問題点を解決するものである。

【0050】第2実施例で特徴的なのは使用者がマウスの操作をするときのその動作に着目している点である。

【0051】通常、図3のようなグラフィカルユーザインターフェース上でポインタ35を用いてアイコン34bを選択する場合、使用者はポインタがアイコンから遠いときには早くポインタを動かし、近づくとその速度を遅くすることが知られている。

【0052】第2実施例では、このように使用者がポインタの移動速度を変える特性から、そのオブジェクトは使用者の目的のオブジェクトか否かを判断する。

【0053】図7は本第2実施例のホストコンピュータ110におけるマウス入出力制御の様子を示した流れ図である。この制御はホストコンピュータ110のCPUにより実行される。

【0054】ステップS71はマウスの移動速度が所定値以下か否かをマウス移動速度検知部2から得られた値と比較して判断する速度判断手段であり、所定値以下であれば真(true)、所定値以上であれば偽(false)と判定する。

【0055】ステップS72は、ポインタの位置とアイコンやウィンドウなどのオブジェクトの位置の関係を判断するマウス位置判断手段であり、ポインタの位置がオブジェクト内あるいは近傍であれば真、ある所定位置離れていれば偽と判定する。

【0056】ステップS73はマウス114の反力制御部1に実際に反力を発生させる反力制御手段である。

【0057】図7から明らかなように、第2実施例では、マウス速度判断手段71の結果が所定速度以下で、かつ、ポインタの位置がオブジェクト内あるいは近傍にあるときに反力制御手段は作動し、反力制御部1により反力を生成する。

【0058】つまり、ポインタの位置がオブジェクト内あるいは近傍であっても、その時の移動速度が所定速度を越えていれば、使用者がそのオブジェクトの操作を目的としていないと判断することになり、この場合には反力制御が行われなくなる。

【0059】第1実施例では、位置情報のみに基づき、反力制御を行なっているために、反力制御が設定されている全てのオブジェクトの近傍で常時、反力が生成されるため、使用者の使用感を損なうが、本実施例ではこのような問題を回避できる。

【0060】なお、図7のマウス速度判断手段とマウス

位置判断手段の処理の手順は逆であってもよい。

【0061】<第3実施例>本実施例は、第2実施例にさらにオブジェクトの近傍でマウスのボタンが操作された場合に、オブジェクト(近傍)位置を通過し、反力を発生した時からの時間情報を用いて操作の生じた位置情報を補正する処理を加えたものである。

【0062】具体的には、第2実施例に反力制御を始めた後にマウスボタンが押された場合、オブジェクト近傍において反力制御を始めてからマウスボタンが押された時点までの時間を計測し、それが所定の時間内であれば、使用者がそのオブジェクトの選択の意志があったものと解釈し、ポインタの位置を反力制御を始めた位置に置き換えて、ホストコンピュータの処理を行なう。

【0063】図8は本実施例3の特徴を示した流れ図であり、ステップS71～S73は第2実施例と同じであるが、ステップS72でポインタの位置がオブジェクト内あるいは近傍であれば、ステップS74においてその位置(すなわちステップS73で反力制御を始める位置)を記憶する。

【0064】すなわち、ステップS74は反力制御が開始された時のポインタの位置を一時的に記憶する座標位置記憶手段であり、通常はホストコンピュータ110に実装されているメモリに記憶される。

【0065】ステップS75はマウスボタンが押されたか判断するボタン判断手段であり、ボタンが押されれば真、押されなければ偽と判定する。

【0066】ステップS76は時間判断手段であり、反力制御からボタン判断手段としてのステップS75が真になるまでの時間と予め設定された所定の時間とを比較し、それが所定値以下ならば真、所定値以上であれば偽と判定する。

【0067】ステップS77は、使用現在のマウスの座標位置をステップS74で記憶された座標値に置き換える(補正する)座標処理手段である。

【0068】図9は本実施例で動作する例で、ここではウィンドウの操作の例を示している。

【0069】90はオブジェクトであるウィンドウ、91はウィンドウ90の大きさ、形状などを変更するためのサイズ可変ボックスで、通常はマウスでクリックしドラッグすることで、使用者が任意にウィンドウの大きさや形状を可変することができる。通常このようにサイズ可変ボックスが右下にあり、これをドラッグ操作した場合にはウィンドウの左上角の位置が固定され、ウィンドウ90の大きさ、ないし形状が最終的なサイズ可変ボックスの座標ウィンドウの左上角の座標により画成される対角線を有する矩形に決定される(サイズ可変ボックスそのものの形状、ウィンドウ上の位置などはこれに限定されず、種々の方式が用いられている)。

【0070】さて、ウィンドウは通常の場合、表示する内容をより多くするために中の表示部を大きくするよう

## 11

に配慮・デザインされ、このウインドウのサイズ可変ボックスも例外ではなく、なるべく小さな形状に設計されるのが普通である。しかしながら、マウスで操作するにはサイズ可変ボックスが大きい方が使い勝手がよく、前述したことで矛盾が生じ、ウインドウ内の表示領域を大きく取れば取るほどサイズ可変ボックスの操作は困難になってくる。

【0071】このような矛盾は本実施例により解決することができる。

【0072】図8の制御から明らかなように、図9のウインドウのサイズを変える場合、ポイント35がサイズ可変ボックス91を通過、あるいは近傍を通過することにより（ステップS72）、マウスからの反力が発生される（ステップS73）ので、使用者がこの反力フィードバック（感触）に反応してボタンのクリックあるいはドラッグなどの操作を行ない（ステップS76で検出）、その操作時点での反力発生からの（つまりサイズ可変ボックスの通過、あるいは近傍通過からの）経過時間が所定時間内であれば、ステップS74で記憶した座標情報にボタン操作時の座標を置き換える（ステップS77）。

【0073】したがって、反力発生により、この反力に応じて所定時間内に使用者の反応（ボタン操作）が得られれば、その反応が対象オブジェクトを外れていても対象オブジェクトを操作したものと同様に操作位置の座標を補正するため、対象オブジェクトを操作した場合と同様の効果を得ることができる。

【0074】これにより、サイズ可変ボックスの場合、なかにポイントを置いてドラッグ、クリックを行なったときと同じ効果が得られ、使用者が正確にポイントをサイズ可変ボックスに位置決めする操作が不要になり、使用者にとって使い勝手のよいユーザインターフェース装置となる。

【0075】つまり、本実施例によれば、使用者が完全にオブジェクト上にポイントを配置しなくても、1度、その上あるいは近傍を通過させ、使用者に反力を生じさせ、その反力の手応えや感触によって、マウスボタンを押下すればよく、従来ほど画面の表示に注意を集中する必要がなくなり、使用者がグラフィカルユーザインターフェースを操るときに、その使用者の眼の負担を軽減できる。

【0076】なお、本実施例では、ステップS71の速度判断は座標位置の補正に関しては本質的に必要な要件ではなく、第1実施例のように位置検出のみを行なう場合でもステップS74～S77の処理を組み合わせることができる。

【0077】＜第4実施例＞上述の実施例1～3ではマウスに反力制御部で、マウスの検知ボールに対して摩擦力を発生させ、マウスの進行に制動力をかけ、使用者に

## 12

たいしてのホストコンピュータからの情報をフィードバックしている。

【0078】しかしながら、使用者に情報をフィードバックする手段は、上述の反力制御部に限定されるものではない。本実施例ではマウスを機械的に振動させる加振手段を設け、使用者に対して情報をフィードバックする構成を例示する。

【0079】図10は本実施例のマウスの部分破断側面図で、ここでは第1実施例の図2との差異のみについて説明する。

【0080】図10において、符号201は電流を流すことにより回転制御可能な直流モータ、202は直流モータ201の回転軸に対して意図的に偏芯させて取り付けられている偏芯分銅で、直流モータ201を回転制御することによりマウス全体を加振できる。200は直流モータと偏芯分銅を具備した加振制御部である。

【0081】既に説明した実施例1～3の反力制御部1と、この加振制御部200を置き換えることで、同様の結果が得られる。

【0082】また、加振制御部200で用いられる加振手段としては、直流モータと偏芯分銅を用いる方式の他に、

1) ボイスコイルで重りを振動させる。

【0083】2) マウスの内側を機械的に叩く。

【0084】3) 実施例1～3の反力制御を頻繁に繰り返す。

【0085】4) マウスは通常、マウスパッド（マウスの下に敷くもの）と共に使用されることが多いので、そのマウスパッドに加振源を設ける。

【0086】などの構成が考えられ、要するに使用者の手に振動をフィードバックすることができる手段であればどのようなものを採用してもよい。

【0087】さらに、これらの加振手段を用いることにより、図3で示したグラフィカルユーザインターフェース上で使用する際、

1) 使用者がアイコンやウインドウなどのオブジェクトをドラッグするときに加振させる。

【0088】2) 本加振手段に加振の強度を可変する手段を設けることにより、オブジェクトの特性、たとえば、オブジェクトに関連づけられたファイルの種類や容量によって、加振の強度を変えるなどの応用が可能となる。第1～第3実施例における反力によるフィードバックは、本実施例の加振によるフィードバックに完全に置換可能であることはいうまでもない。

【0089】＜第5実施例＞上記の各従来例では、マウスをポインティングデバイスとして用いる場合の構成を述べてきた。マウス以外のポインティングデバイスにおいても同様の構成を実施できるのはいうまでもない。

【0090】図11は、近年普及しているラップトップ（ノートないしサブノート）型のコンピュータを示して



13

おり、このようなコンピュータ300では、球状のボールを操作することにより座標入力を行なういわゆるトラックボール301を設けるものがある。

【0091】図11において、300は本実施例のコンピュータ、301はトラックボールで、座標検知手段と制御手段あるいは加振手段などの機械的作用により使用者に情報をフィードバックするフィードバック手段（不図示）を有している。トラックボールの構造は、マウスの検知ボールを直接手で操作するようにしたもの、と考えて良く、トラックボール用のフィードバック手段には上述したマウスのフィードバック手段とほぼ同様の構造を用いることができる。

【0092】符号302は図3のグラフィカルユーザインターフェースを表示する液晶ディスプレイ、303はキャラクタコードを入力するキーボードである。

【0093】トラックボール301に第1実施例で述べた反力制御部1と同様な反力手段または実施例4で述べた加振制御部3と同様な加振手段などのフィードバック手段を用い、上述の制御を行なうようにすれば、今まで述べてきた効果と同様の効果が得られる。

【0094】本実施例で加振手段を用いる場合は、トラックボールのボール自体を加振させるか、コンピュータの操作で手が触れられるトラックボール近くか、またはキーボードを加振させてもよい。

【0095】その他、タブレットや、アキュポイント、ジョイスティックなど使用者が手で操作するポインティングデバイスであれば、上述のように使用者の体に機械的作用によりフィードバックを行なう手段を設けることができ、上記実施例と同様の効果を達成できる。

【0096】今まで、人間の手によるユーザインターフェースに関するものについて述べてきたが、手以外の部位、たとえば足などを使用しても、同様の装置構成は可能である。

【0097】

【発明の効果】以上から明らかなように、本発明によれば、使用者のポインティングデバイスの操作に対して、ポインティングデバイスに反力、振動、衝撃などの機械的作用により使用者に情報をフィードバックするフィードバック手段と、ディスプレイ上にアイコン、ウィンドウ、ポップアップメニューなどのオブジェクトを配置して成るグラフィカルユーザインターフェースを用いる操作環境において、ポインティングデバイスによって操作されるポインタが操作対象のオブジェクトあるいはその近傍を通過・接近する際、ポインティングデバイスの操作に関する情報を前記フィードバック手段を介して、使用者にフィードバックするとともに、このフィードバックに応じた使用者のポインティングデバイスの操作に関する情報を処理する制御手段を設けた構成を採用しているので、ポインティングデバイスの操作に関する情報を前記フィードバック手段を介して、使用者にフィードバ

14

ックするとともに、このフィードバックに応じた使用者のポインティングデバイスの操作に関する情報を処理する制御手段を設けているために、可視表示以外の手段を介してのユーザインターフェースが可能となり、使用者は従来のようにディスプレイに注意を集中してポインタの位置を正確に管理する必要がなくなるので、操作性に優れたユーザインターフェースを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の第1実施例を採用したコンピュータシステムのブロック図である。

【図2】図1の装置で用いられるマウスの部分破断側面図である。

【図3】図1および図2の構成を適用したグラフィカルユーザインターフェースを示す説明図である。

【図4】第1実施例で小さなアイコンを操作する場合の制御を示した説明図である。

【図5】第1実施例でプルダウンメニューを操作する場合の制御を示した説明図である。

20 【図6】本発明の第2実施例を採用したコンピュータシステムのブロック図である。

【図7】本第2実施例の特徴とその処理を示した流れ図である。

【図8】本第3実施例の特徴とその処理を示した流れ図である。

【図9】第3実施例をウィンドウオブジェクトに適用した場合の説明図である。

【図10】第4実施例のマウスの部分破断側面図である。

30 【図11】第5実施例のトラックボールを用いたときの説明図である。

【図12】従来のマウスの外観図である。

【図13】図12のマウスの側面図である。

【図14】図12のマウスの底面図である。

【図15】従来のマウスを用いたコンピュータシステムのブロック図である。

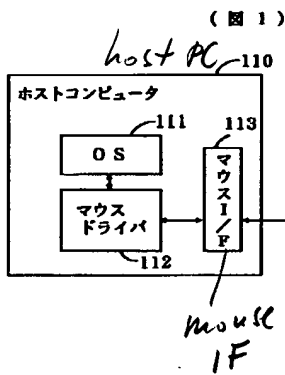
【図16】従来のマウスの移動量検知部の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

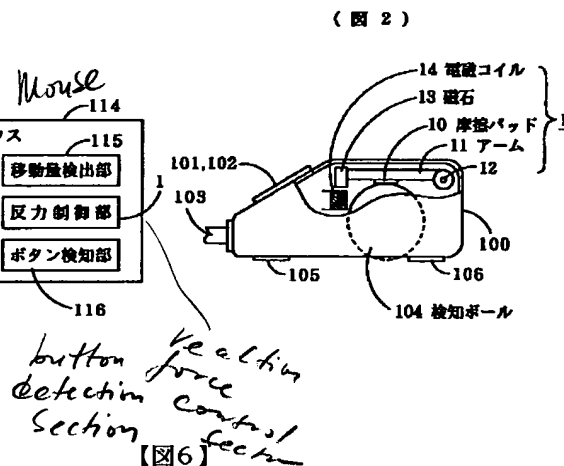
- 40 1 反力制御部
- 2 マウス移動速度検知部
- 10 摩擦パッド
- 11 アーム
- 12 回転中心
- 13 磁石
- 14 電磁コイル
- 30 外枠
- 31 タイトルバー
- 32 メニューバー
- 50 33 ウィンドウ

- |         |             |    |                 |
|---------|-------------|----|-----------------|
|         | 15          |    | 16              |
| 34a～34e | アイコン        |    | 106 摺動部材        |
| 35      | ポインタ        |    | 110 ホストコンピュータ   |
| 60      | 点           |    | 111 オペレーションシステム |
| 61      | 線           |    | 112 マウスドライバ     |
| 62      | 垂線          |    | 113 マウスインターフェース |
| 71      | マウス移動速度判断手段 |    | 114 マウス         |
| 72      | マウス位置判断手段   |    | 115 移動量検知部      |
| 73      | 反力制御手段      |    | 116 ボタン検知部      |
| 74      | 座標位置記憶手段    |    | 120 検知ローラ       |
| 75      | ボタン判断手段     | 10 | 121 検知ローラ       |
| 76      | 時間判断手段      |    | 122 検知センサ       |
| 77      | 座標処理手段      |    | 123 検知センサ       |
| 90      | ウインドウ       |    | 124 圧力センサ       |
| 91      | サイズ可変ボックス   |    | 200 加振制御部       |
| 100     | マウス筐体       |    | 201 直流モータ       |
| 101     | マウスボタン      |    | 202 偏芯分銅        |
| 102     | マウスボタン      |    | 300 コンピュータ      |
| 103     | リード線        |    | 301 トラックボール     |
| 104     | 検知ボール       |    | 302 液晶ディスプレイ    |
| 105     | 摺動部材        | 20 | 303 キーボード       |

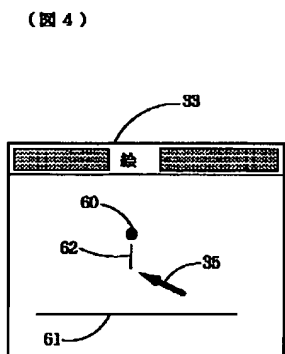
【図1】



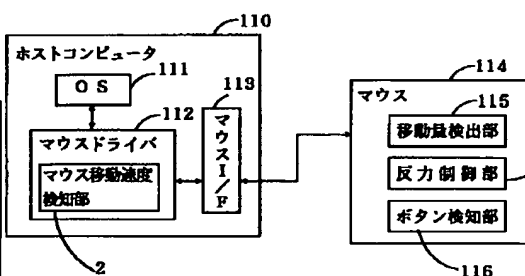
【図2】



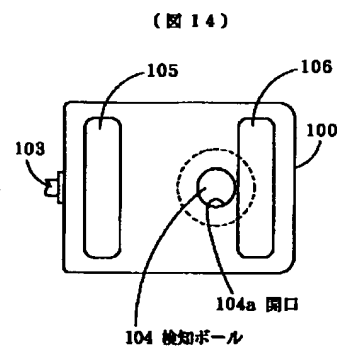
【図4】



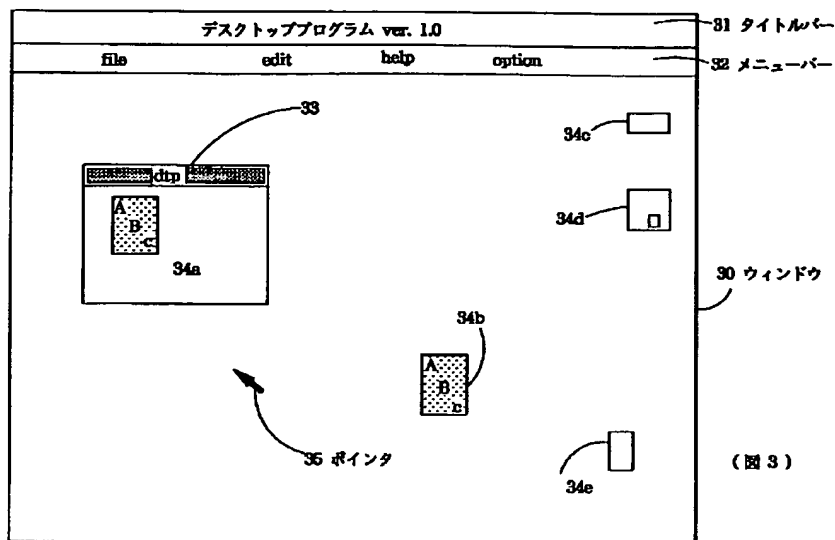
( ❸ 6 )



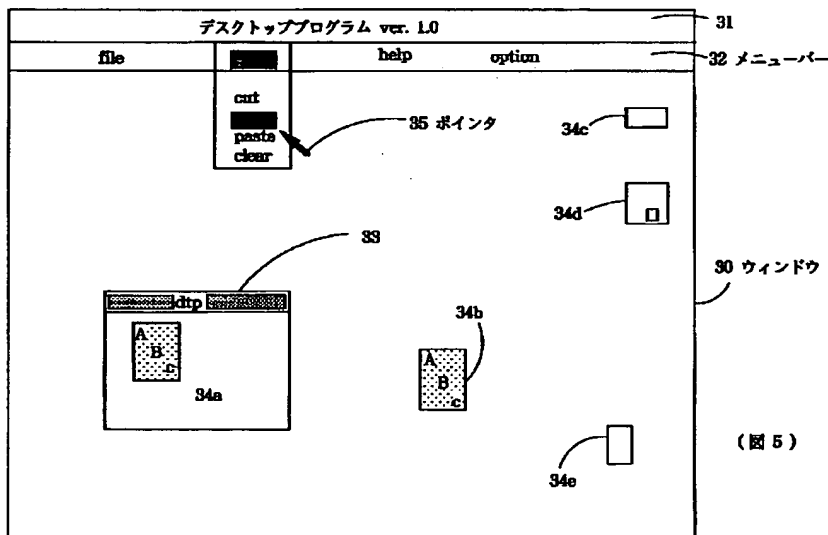
【图 14】



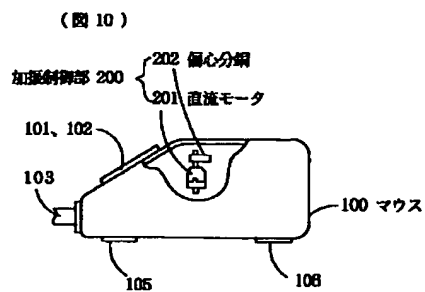
【図3】



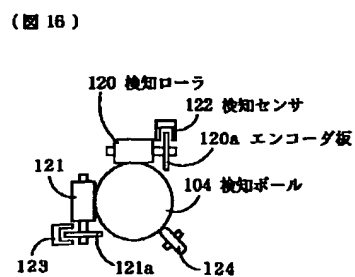
【図5】



【図10】

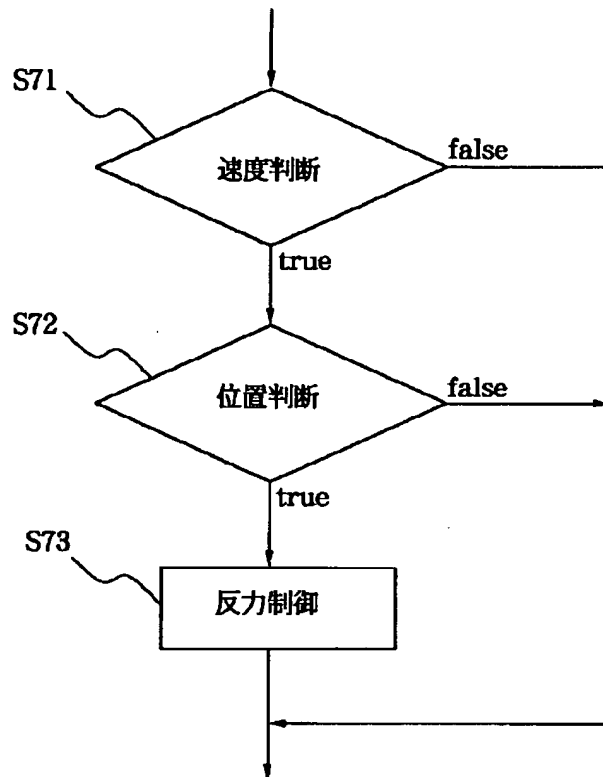


【図16】



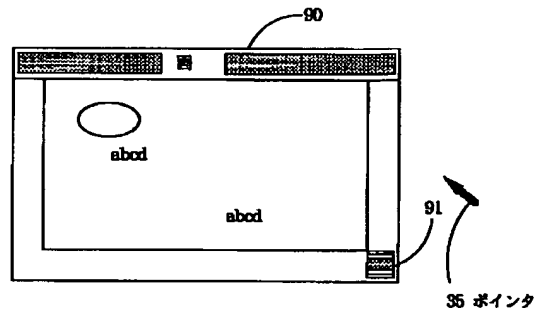
【図7】

(図7)



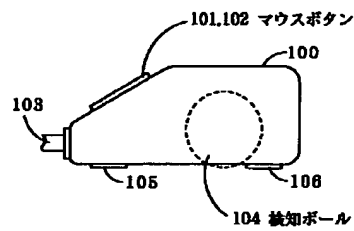
【図9】

(図9)



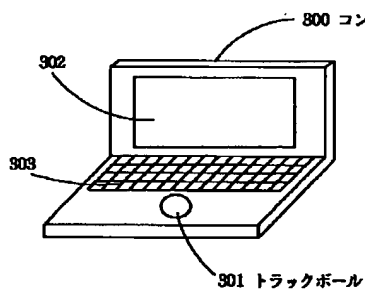
【図13】

(図13)



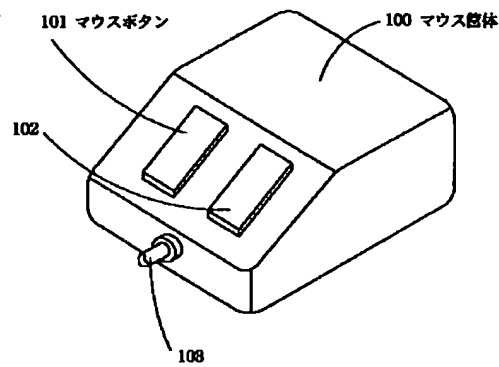
【図11】

(図11)

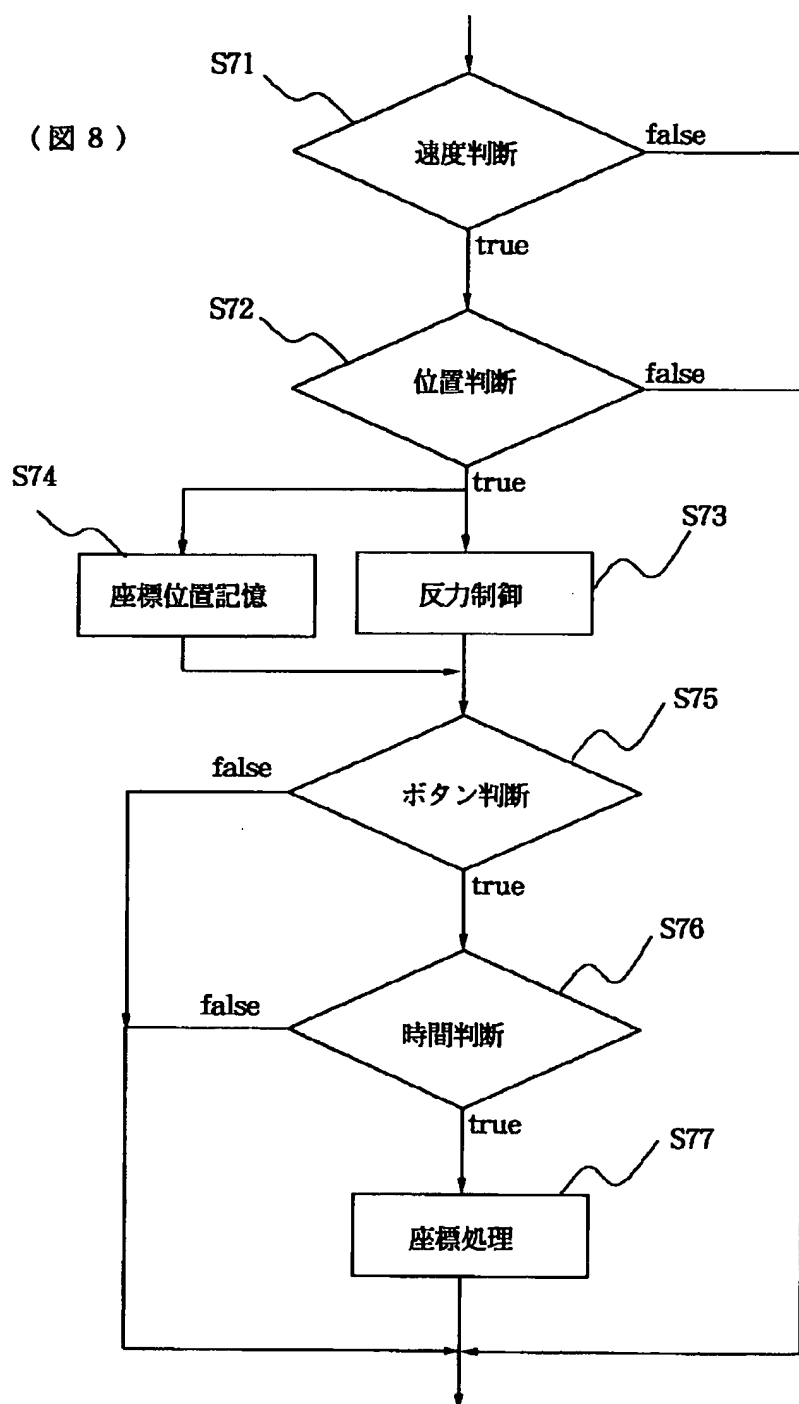


【図12】

(図12)

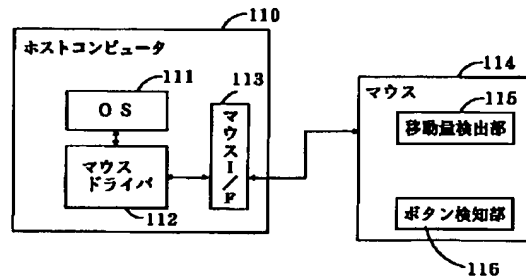


【図8】



【図15】

(図15)



---

フロントページの続き

(72)発明者 磯沼 伴幸  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 川村 興二  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

09-026850

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to user interface equipments, such as user interface equipment especially a mouse, a tablet, and a trackball.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to operate a computer or to input data conventionally, input units, such as a keyboard, a tablet, a mouse, and a trackball, are used. Especially the tablet and mouse that can input coordinate information and the information on a locus into a computer while looking at a monitor are used with a graphical user interface in many cases, and can raise the operability of a computer.

[0003] The so-called relation with a graphical user interface method in recent years of especially a mouse is deep, by clicking and dragging an icon and a window, the intuitive actuation of it is attained and it is widely received also in the general user.

[0004] Drawing 12 is the external view of the conventional mouse, and the mouse button to which the housing of a mouse operates a sign 100 and a user operates 101 and 102, and 103 are the lead wire for receiving a host computer, data I/O, and current supply.

[0005] Drawing 13 shows the side face of drawing 12, and drawing 14 shows the base of drawing 12, and the sign 104 shows the detection ball which carried out the shape of a globular form for detecting the location of a mouse. Like illustration, the detection ball 104 is projected from opening 104a of the base of a mouse, and it is supported by the support device in which it does not illustrate so that it can rotate freely according to the direction and amount of migration of a mouse. Signs 105 and 106 are the slide members which stabilize slipping of a mouse, and consist of resin members, such as polyacetal and Teflon.

[0006] Drawing 15 shows the whole system which uses a mouse 114. A sign 110 is a host computer, it is mounted with OS (operation system) 111, OS, or an application level, and including the mouse interface 113 for performing the mouse driver 112 for performing input/output control to a mouse, and hardware connection with a mouse etc., it is constituted here so that various application software can be performed.

[0007] In drawing 15, a sign 114 is a mouse and has the carbon button detection section 116 which detects the ON/OFF condition of the movement magnitude detecting element of 115, or mouse buttons 101 and 102.

[0008] Drawing 16 shows the typical method of the movement magnitude detection section of a mouse. Like illustration, the detection rollers 120 and 121 which rotate to 1 shaft orientations and possess the slit of the shape of an optical disk touch the detection ball 104 in the interior of a mouse. On the detection rollers 120 and 121, the component in each direction of two direct axes of coordinates is detected by the detection sensors 122 and 123 among migration [ in / for rotation of the encoder plates 120a and 121a / the installation flat surface of a mouse ]. A sign 124 is a pressure roller for making a detection roller produce frictional force.

[0009] Here, although the configuration which detects movement magnitude for a mechanical motion of a ball through an optical encoder was shown, various methods using the method which reads the pattern of a mouse installation flat surface directly optically as a detection means, and a magnetic change, such as a thing, are proposed.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above conventional mice are the means of a user interface, and they are used in order to tell a user's volition to a host computer.

[0011] That is, the conventional mouse has an indispensable display etc., in order to feed back to a user the information which performs an information input to a computer and was inputted into it by one-way traffic from a user, and it has the following problems.

[0012] 1) While operating the object on monitors, such as an icon and a drag (actuation which is made to move a mouse where a mouse button is pressed, and pulls objects, such as an icon and a window, on a display) of a window, there is no check means except seeing a display.

[0013] 2) In case an icon and a window are chosen, it is necessary to place a pointer on an object correctly.

[0014] Such a problem is the same even when it is going to constitute the same graphical user interface as the above from pointing devices, such as a mouse, a trackball, and a tablet.

[0015] The technical problem of this invention is to offer the user interface equipment which can improve operability greatly, when the above problem is solved and it constitutes a graphical user interface using pointing devices, such as a mouse, a trackball, and a tablet.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above technical problem, it sets to this invention. A feedback means to feed back information to a pointing device by mechanical works, such as reaction force, vibration, and an impact, to actuation of a user's pointing device at a user, In the operating environment using the graphical user interface which arranges objects, such as an icon, a window, and a pop up menu, and changes on a display In case the pointer operated by the pointing device passes and approaches the object for actuation, or its near, said feedback means is minded for the information about actuation of a pointing device. While feeding back to the user, the configuration which established the control means which processes the information about actuation of said pointing device of the user according to this feedback was adopted.

[0017]



[Function] Since according to the above configuration the control means which processes the information about actuation of said pointing device of the user according to this feedback is established while feeding back the information about actuation of a pointing device to a user through said feedback means, the user interface through means other than a visible display becomes possible.

[0018]

[Example] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the example shown in a drawing.

[0019] In this invention, in case a user operates a pointing device, by generating mechanical works, such as vibration, reaction force, and an impact, that response and feel are controlled and the information inputted from actuation of a pointing device thru/or a pointing device through this response and feel is fed back to a user. In addition, below, a mouse is mainly shown as an example.

[0020] <1st example> drawing 1 shows the structure of the computer system in which such actuation is possible, and differing from the conventional example of drawing 12 is the point that the reaction force control section 1 is formed in the mouse 114.

[0021] Drawing 2 shows the structure of a mouse 114. Here, the reaction force control section 1 which consisted of each part material of signs 10-14 is formed in a mouse like illustration.

[0022] the electromagnetism which generates a magnetic field in the current value arranged in a mouse that the magnet 13 fixed at arm 11 and arm 11 tip supported by the center of rotation 12 free [ rotation ] that the friction pad 10 and friction pad 10 which have suitable coefficient of friction for this reaction force control section 1 sliding with the detection ball 104, and braking this should be supported, and a magnet 13 should be opposed -- it consists of a coil 14.

[0023] the reaction force control section 1 -- electromagnetism -- a pressure is produced with the suction force of a coil 14 and a magnet 13 between the detection balls 104 for detecting a friction pad 10 and migration of a mouse for the center of rotation 12 at the supporting point. The frictional force then produced generates reaction force.

[0024] the strength of the reaction force at this time -- electromagnetism -- it is controllable by the current value passed in a coil. moreover -- in order to cancel control of the reaction force control section 1, or it energizes beforehand by means of a spring etc. -- electromagnetism -- the direction which a coil 14 and a magnet 13 repel -- electromagnetism -- the current of a coil 14 is passed.

[0025] as a means to control reaction force at this time -- electromagnetism -- which electric machine sensing elements, such as a piezoelectric device and a piezo-electric element, may be used, without restricting to the approach using a coil and a magnet.

[0026] The reaction force control section 1 is suitably operated by control from a host computer 110, and it can be used in order to feed back the information from actuation of a mouse or a mouse to a user. For this reason, the signal line for controlling a reaction force control section from a host computer is added to the mouse interface.

[0027] Drawing 3 is the example of the graphical user interface which is operating by this example. Drawing 3 is a drawing showing the screen of the monitor TV connected to the host computer, and the icon whose sign 30 is an object for a menu

bar and 33 to display a disk file and an I/O device on a window, and for the title bar of a window and 32 display virtually 34a, 34b, 34c, 34d, and 34e on a user in the outer frame of the boundary of the outermost part of a window and 31, and 35 are the pointers of a mouse.

[0028] Thus, with the interface using objects, such as an icon, a window, and a menu, objects, such as a directory on a file system, and an icon related with application software etc., a window, a menu, may be moved for the purpose, such as vacating the location for doing such an activity on migration of a file, copy, deletion, I/O with a peripheral device, and a display on the window of a desktop.

*sync* [0029] The mouse of this example can be used for the following applications in such migration actuation. [0030] 1) When a pointer passes through an icon and window top, generate reaction force. For example, in drawing 3, a user moves the location of a pointer 35 to a menu bar 32, a window 33, and Icons 34a-34e with a mouse, and migration etc. is performed by choosing and operating it by mouse buttons 101 or 102.

[0031] In order to choose with a pointer 35 at this time, for example, icon 34b in drawing, when moving a pointer 35, if a pointer is on an icon, the reaction force control section 1 will be operated, and it is made to recognize that a pointer is in the location which can choose an icon as a user by making the feeling of use of the mouse at the time of actuation heavier than usual.

[0032] Not only an icon but also when dragging other objects 33, for example, a window etc., same reaction force control can be performed.

[0033] 2) When recognizing the display of a screen or passing near the small object which is difficult to choose, generating reaction force is also considered. For example, in the application of an image-processing system, a perpendicular 62 may be drawn on a line 61 from a point 60 like drawing 4 by a user operating a mouse in a window 33, for example, moving a pointer 35.

[0034] If the reaction force control section 1 is operated and a mouse button 101 or 102 is pushed in the meantime when it is in the predetermined distance near this point 60, since it is hard to recognize this point 60 very small to other objects in case the point 60 of the inside at this time, for example, drawing, is chosen and a line is drawn, it will be regarded as what has recognized this point 60. Reaction force control can be similarly performed to the object which it is small and is hard to recognize not only by the point but by a line etc. as it is in this example.

[0035] Thus, according to reaction force generating of a mouse, it feeds back, and the display of a screen can be recognized or actuation of a small object which is difficult to choose can be made easy.

[0036] It can be determined by the magnitude of an object whether feedback by such reaction force generating is performed. For example, level or when the vertical number of dots is below constant value, the thing which constitute the area of an object and it and which is been made to perform reaction force generating to the object can be considered. Thereby, reaction force control can be performed now only to an object smaller than a certain magnitude and size.

[0037] 3) The actuation condition of a menu can also be fed back by generating reaction force at the time of menu reversal.

[0038] For example, in a graphical user interface as shown in drawing 5, menu selection may be performed by dragging the entry of a menu bar 32. In drawing 5, the item in a pull down menu like illustration is chosen by dragging a certain menu

(here "edit") with the pointer 35 operated with a mouse (or click). Into this drag, the sequential reversal location moves [ each entry ] as the entry of cut on a menu, copy, paste, and clear is passed, and an item is chosen by releasing the depression of a mouse button in a desired location etc.

[0039] Moreover, although the entry which cannot be chosen in a pull down menu may usually exist in such an environment by the mode of operation of application to which the I/O device is not connected, the user is made to recognize with means, such as indicating dark the entry in which such selection is impossible.

[0040] Thus, when operating the pull down menu with which a selectable thing and an impossible thing are intermingled, and an entry is selectable, it is possible to apply reaction force by the reaction force control section 1 of a mouse.

[0041] If it does in this way, a user can be made to recognize the entry in which the selection in a pull down menu is certainly more nearly impossible than feedback of only the conventional display.

[0042] Thus, with a mouse with a reaction force control section as shown in drawing 1 and drawing 2, when a pointer is in an object or near in the graphical user interface environment where objects, such as an icon and a window, are operated, or when it is in the operational location of PURUDAUN, information other than vision can be fed back to a user by making a mouse produce reaction force.

[0043] Namely, it is based on mouse positional information (or pointer operated by that cause). When a pointer is in an object or near, or when it is in the operational location of PURUDAUN, by feeding back actuation and input by reaction force control The input from actuation of a mouse or a mouse can be fed back to a user, the actuation of a mouse and the feedback of the information from a mouse which were conventionally performed through the display can be assisted, and a user's burden can be mitigated.

[0044] Moreover, it may be made to perform reaction force generating to a conversely selectable object rather than performs reaction force generating to the object which cannot be operated and chosen (refer to the below-mentioned example). For example, in the case of the above-mentioned pull down menu, in case a selectable entry is passed, it may be made to perform reaction force generating.

[0045] What is necessary is just to set the pointer and object on which reaction force control is made to act as arbitration on the level of OS or application software.

[0046] Although the example which feeds back actuation and input by reaction force control based on mouse positional information (or pointer operated by that cause) was shown above <the 2nd example>, it is also further considered to be a mouse to add the control according to mouse passing speed (or pointer operated by that cause).

[0047] Drawing 6 shows the structure of the computer system of the 2nd example, and a different point from the 1st example of drawing 1 is a point that the mouse passing speed detection section 2 is formed in the mouse driver 112.

[0048] This mouse passing speed detection section 2 can detect the passing speed of a mouse the positional information from a mouse, and by usually carrying out counting of the pulse signal within predetermined time amount, and it enables it to always use this signal within the host computer.

[0049] In the 1st example, since a user operates a mouse, moves a pointer, reaction force is made to generate according to positional information during the migration

and reaction force is always generated near [ where reaction force control is set up ] all the objects, a user's feeling of use may be reduced remarkably. The 2nd example solves this trouble.

[0050] It is characteristic in the 2nd example to pay one's attention to the actuation in case a user operates a mouse.

[0051] Usually, when choosing icon 34b using a pointer 35 on a graphical user interface like drawing 3, a user moves a pointer early, when a pointer is far from an icon, and if it approaches, making the rate late is known.

[0052] In the 2nd example, the object judges whether it is the object of a user's purpose from the property that a user changes the passing speed of a pointer in this way.

[0053] Drawing 7 is the flow chart having shown the situation of the mouse input/output control in the host computer 110 of \*\*\*\* 2 example. This control is performed by CPU of a host computer 110.

[0054] If the passing speed of a mouse is a rate decision means to compare and judge the value acquired [ whether it is below a predetermined value and ] from the mouse passing speed detection section 2, and is below a predetermined value and step S71 is truth (true) and beyond a predetermined value, it will be judged to be a false (false).

[0055] Step S72 is a mouse location decision means to judge the relation between the location of a pointer, and the location of objects, such as an icon and a window, and if the location of a pointer is the inside of an object, or near, it will be judged to be truth and a certain predetermined location detached building

\*\*\*\*\*.

[0056] Step S73 is a reaction force control means which makes the reaction force control section 1 of a mouse 114 actually generate reaction force.

[0057] In the 2nd example, the result of the mouse scaling decision means 71 is below a predetermined rate, and when the location of a pointer is located in the inside of an object, or near, a reaction force control means operates and generates reaction force by the reaction force control section 1, so that clearly from drawing 7.

[0058] That is, even if the location of a pointer is the inside of an object, or near, if the passing speed at that time is over the predetermined rate, a user will judge that it has not aimed at actuation of that object, and reaction force control will not be performed in this case.

[0059] Although a user's feeling of use is spoiled in the 1st example since reaction force is always generated near [ where reaction force control is set up since reaction force control is performed only based on positional information ] all the objects, such a problem is avoidable in this example.

[0060] In addition, the procedure of processing of the mouse scaling decision means of drawing 7 and a mouse location decision means may be reverse.

[0061] When the carbon button of a mouse is further operated by the 2nd example near the object, <3rd example> this example passes through an object (near) location, and when reaction force is generated, it adds the processing which amends the positional information which actuation produced using the hour entry of a from.

[0062] When a mouse button is specifically pressed after beginning reaction force control in the 2nd example, after beginning reaction force control [ near the object ], the time amount of the time of a mouse button being pressed is measured, and if

it is in predetermined time amount, a user will interpret it as a thing with the volition of selection of the object, will transpose the location of a pointer to the location which began reaction force control, and will process a host computer.

[0063] Although drawing 8 is the flow chart having shown the description of this example 3 and steps S71-S73 are the same as the 2nd example, if the location of a pointer is the inside of an object, or near at step S72, in step S74, the location (namely, location which begins reaction force control at step S73) will be memorized.

[0064] That is, step S74 is a coordinate position-memory means to memorize temporarily the location of a pointer when reaction force control is started, and is memorized by the memory usually mounted in the host computer 110.

[0065] if step S75 is a carbon button decision means to judge whether the mouse button was pressed and a carbon button is pushed -- truth -- if not pushed, it judges with a false.

[0066] It is a time amount decision means, step S76 compares time amount until step S75 as a carbon button decision means consists of reaction force control truly with the predetermined time amount set up beforehand, and if it becomes below a predetermined value and it will be truth and beyond a predetermined value, it will judge it to be a false.

[0067] Step S77 is a coordinate processing means which transposes the coordinate location of a use current mouse to the coordinate value memorized at step S74 (it amends).

[0068] Drawing 9 is the example which operates by this example, and shows the example of actuation of a window here.

[0069] The window whose 90 is an object, and 91 are the size adjustable boxes for changing the magnitude of a window 90, a configuration, etc., and a user can do adjustable [ of the magnitude or the configuration of a window ] to arbitration by usually clicking and dragging with a mouse. Usually, when a size adjustable box is located at the lower right and carries out drag actuation of this in this way, the location of the upper left hand corner of a window is fixed, and the magnitude of a window 90 thru/or a configuration are determined as the rectangle which has the diagonal line formed by the coordinate of the upper left hand corner of the coordinate window of a final size adjustable box (the location on the configuration of the size adjustable box itself and a window etc. is not limited to this, but various methods are used).

[0070] Now, as for a window, in the usual case, it is common that are considered and designed so that an inner display may be enlarged in order to make [ more ] the contents to display, and the size adjustable box of this window is also designed by not an exception but as small the configuration as possible. However, the one where a size adjustable box is larger is user-friendly for operating it with a mouse, having mentioned above and conflict arise, and as the large viewing area in a window is taken, actuation of a size adjustable box becomes more difficult.

[0071] Such conflict is solvable with this example.

[0072] When the size of the window of drawing 9 is changed so that clearly from control of drawing 8, A pointer 35 the size adjustable box 91 by that in which (step S72) and the reaction force from a mouse are generated by passing through passage or near (step S73) A user operates a click or a drag of a carbon button etc. in response to this reaction force feedback (feel) (it detects at step S76). if the

elapsed time (that is, -- from passage of a size adjustable box or the near passage) from reaction force generating in the actuation time is in predetermined time, the coordinate at the time of button grabbing will be transposed to the coordinate information memorized at step S74 (step S77).

[0073] therefore, it \*\*\*\* with what operated the object object even if that reaction had separated from the object object when a user's reaction (button grabbing) was obtained by the predetermined within a time one according to reaction force generating according to this reaction force, and since the coordinate of an actuated valve position is amended like the time of operating an object object, the same effectiveness as the case where an object object is operated can be acquired.

[0074] By this, a pointer is placed and dragged to inside, the same effectiveness as the time of clicking is acquired, actuation in which a user positions a pointer in a size adjustable box correctly becomes unnecessary in the case of a size adjustable box, and it becomes user-friendly user interface equipment for a user.

[0075] That is, according to this example, even if a user does not arrange a pointer on an object completely, pass the top or near once and a user is made to produce reaction force, and when the need of concentrating cautions on the display of a screen conventionally is lost that what is necessary is just to carry out the depression of the mouse button and a user manipulates a graphical user interface by the response and feel of the reaction force, the burden of the user's eye can be mitigated.

[0076] In addition, in this example, rate decision of step S71 can combine processing of steps S74-S77, even when performing only location detection like the 1st example instead of requirements required for an essential target about amendment of a coordinate location.

[0077] The <4th example> In the above-mentioned examples 1-3, the mouse was made to generate frictional force to the detection ball of a mouse in a reaction force control section, damping force was applied to advance of a mouse, and the information from a host computer to a user is fed back.

[0078] However, a means to feed back information to a user is not limited to an above-mentioned reaction force control section. In this example, an excitation means to vibrate a mouse mechanically is established and the configuration which feeds back information to a user is illustrated.

[0079] Drawing 10 is the partial fracture side elevation of the mouse of this example, and explains only a difference with drawing 2 of the 1st example here.

[0080] In drawing 10, by passing a current, signs 201 are the direct-current motor in which a roll control is possible, and the eccentric weight which is made to carry out eccentricity of 202 intentionally to the revolving shaft of DC motor 201, and is attached, and can excite the whole mouse by carrying out the roll control of DC motor 201. 200 is an excitation control section possessing a DC motor and eccentric weight.

[0081] The same result is obtained by replacing the reaction force control section 1 and this excitation control section 200 of the already explained examples 1-3.

[0082] Moreover, weight is vibrated with one voice coil other than a method using a DC motor and eccentric weight as an excitation means used by the excitation control section 200.

[0083] 2) Strike the inside of a mouse mechanically.

[0084] 3) Repeat frequently reaction force control of examples 1-3.

[0085] 4) Since a mouse is used with a mouse pad (that with which the bottom of a mouse is covered) in many cases, it usually establishes the source of excitation in the mouse pad.

[0086] Which configuration can be considered, and as long as it is the means which can feed back vibration to a user's hand in short, what kind of thing may be adopted.

[0087] Furthermore, in case it is used on the graphical user interface shown by drawing 3 by using these excitation means, excitation is carried out when one user drags objects, such as an icon and a window.

[0088] 2) By establishing the means which carries out adjustable [ of the reinforcement of excitation ] to this excitation means, it becomes applicable [ changing the reinforcement of excitation etc. ] with the property of an object, for example, the file type and capacity which were related with the object. It cannot be overemphasized that the feedback by the reaction force in the 1st - the 3rd example is completely [ feedback by the excitation of this example ] replaceable.

[0089] the example has described the configuration in the case of using a mouse as a pointing device since each \*\* of the <5th example> above. It cannot be overemphasized that the same configuration can be carried out also in pointing devices other than a mouse.

[0090] Drawing 11 shows the computer of the laptop (note thru/or supplementary class note) mold which has spread in recent years, and has some which form the so-called trackball 301 which performs a coordinate input by operating a spherical ball by such computer 300.

[0091] In drawing 11 , 300 is the computer of this example, 301 is a trackball, and it has a feedback means (un-illustrating) to feed back information to a user by mechanical works, such as a coordinate detection means, a control means, or an excitation means. The structure of a trackball may think that the detection ball of a mouse was operated by the direct hand, and can use for the feedback means for trackballs the almost same structure as the feedback means of the mouse mentioned above.

[0092] The liquid crystal display with which a sign 302 displays the graphical user interface of drawing 3 , and 303 are keyboards which input a character code.

[0093] If it is made to perform above-mentioned control using feedback means, such as the same excitation means as the excitation control section 3 stated in the same reaction force means or same example 4 as the reaction force control section 1 stated to the trackball 301 in the 1st example, the effectiveness described until now and the same effectiveness will be acquired.

[0094] When using an excitation means by this example, excitation of the keyboard near [ where excitation of the ball of a trackball itself is carried out, or a hand is touched by actuation of a computer ] the trackball may be carried out.

[0095] In addition, if it is the pointing device which users, such as a tablet, and the AKYU point, a joy stick, operate by hand, the means which feeds back to a user's body by the mechanical work as mentioned above can be established, and the same effectiveness as the above-mentioned example can be attained.

[0096] Although the thing about the user interface by human being's hand has been described until now, even if it uses parts other than a hand, for example, a guide peg etc., the same equipment configuration is possible.

[0097]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, actuation of a user's pointing device is received so that clearly. A feedback means to feed back information to a pointing device by mechanical works, such as reaction force, vibration, and an impact, at a user, In the operating environment using the graphical user interface which arranges objects, such as an icon, a window, and a pop up menu, and changes on a display In case the pointer operated by the pointing device passes and approaches the object for actuation, or its near, said feedback means is minded for the information about actuation of a pointing device. Since the configuration which established the control means which processes the information about actuation of the pointing device of the user according to this feedback is adopted while feeding back to a user While feeding back the information about actuation of a pointing device to a user through said feedback means Since the control means which processes the information about actuation of the pointing device of the user according to this feedback is established Since the user interface through means other than a visible display becomes possible, a user concentrates cautions on a display like before and it becomes unnecessary to manage the location of a pointer correctly, the user interface excellent in operability is realizable.

---

[Translation done.]